

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-060209

(43)Date of publication of application : 05.03.1996

(51)Int.Cl. B22F 9/08

B22F 1/00

B22F 1/02

C23C 8/18

(21)Application number : 06-210768

(71)Applicant : TAIHEIYO KINZOKU KK

(22)Date of filing : 12.08.1994

(72)Inventor : NAKABAYASHI OKIE
SHIMURA TATSUHIRO
TOMABECHI TOSHIHIRO
WADA KIMIO

(54) PRODUCTION OF BLACK STAINLESS STEEL POWDER

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a method for producing black stainless steel powder used for imparting the massive feeling, noble feeling or the like of metal to a resin product at high specific gravity by being added to the resin product or the like.

CONSTITUTION: Molten stainless steel is powdered in an oxidizing atmosphere by a water atomizing method to form a black oxidized film on the surface part of the powder. In the chemical components of the stainless steel, the componental ratio of Mn to Si (Mn/Si) is preferably regulated to ≥ 0.75 .

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.07.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 27.05.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3482705

[Date of registration] 17.10.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2003-11920

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 26.06.2003

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The manufacture approach of the black stainless steel powder characterized by forming a black oxide skin in the powdered surface section by carrying out disintegration of the fused stainless steel by the water atomizing method in an oxidizing atmosphere.

[Claim 2] The manufacture approach of the black stainless steel powder characterized by forming a black oxide skin in the powdered surface section by carrying out disintegration of the fused stainless steel with which the component ratio (Mn/Si) in [Mn and Si] the chemical entity of stainless steel consists or more of 0.75 by the water atomizing method in an oxidizing atmosphere.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the manufacture approach of the black stainless steel powder used for making a resin product etc. into high specific gravity, and giving a metaled feeling of mass, a high-class feeling, etc. by adding for a resin product etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] Recently, the plastic resin used for home electronics etc. is almost featureless only at a light weight, and the resin which has a certain fixed weight attracts attention. Although the specific gravity of resin original is about 1 order, the need of the resin mold goods whose specific gravity is three to about five is increasing. The main purposes of such resin mold goods of high specific gravity are in the place which a metaled feeling of mass is taken [place] out and increases the added value of goods. It is the purpose which gives this function and it is a well-known fact that various kinds of metal powder is applied. Even if it reacts with the moisture of resin in the resin which added stainless steel powder in this unlike other metal powder, since it is harmless, it is utilized for general consumable goods so much also to the body by not carrying out rusting.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, using this stainless steel powder, there is a big problem in the condition as it is. That is, in order to manufacture stainless steel powder, although the fused stainless steel is manufactured by the water atomizing method or the gas atomizing method, in case spraying crushing is carried out in a manufacture process, the ambient atmosphere was usually performed in the inert gas ambient atmosphere, powdered oxidation is prevented, and the powder manufactured is usually presenting metallic luster. Moreover, the powder manufactured presents

metallic luster like the above by pressing down manganese low as much as possible, and raising silicon as much as possible also about the component of stainless steel. Therefore, even if it adds these stainless steel powder to resin in the condition as it is, the color tone of resin is not matched.

[0004] Generally, physically, the approach of black-izing a metal, especially stainless steel needs to cover with the coat with which a surface of metal absorbs all visible rays. For that, spreading of a black coating and a parakeet color are called and there is a method of making a black coat (oxide) generate on the surface of stainless steel by electrolysis in a potassium-dichromate solution. However, the former approach cannot have the complicated process of spreading of a coating, and cannot become cost quantity, and the approach of the another side latter cannot be technically applied to powder.

[0005]

[Means for Solving the Problem] This invention is characterized by the manufacture approach like the following, in order to solve the above technical problems. That is, the summary of this invention is the manufacture approach of the black stainless steel powder characterized by forming a black oxide skin in the powdered surface section by carrying out disintegration of the stainless steel which carried out (1) fusion by the water atomizing method in an oxidizing atmosphere. And the component ratio (Mn/Si) in [Mn and Si] the chemical entity of (2) stainless steel is in the manufacture approach of the black stainless steel powder characterized by forming a black oxide skin in the powdered surface section by carrying out disintegration of the fused stainless steel which consists or more of 0.75 by the water atomizing method in an oxidizing atmosphere.

[0006]

[Function] This invention forms a black oxide skin in the powdered surface section by carrying out disintegration of the fused stainless steel by the water atomizing method in an oxidizing atmosphere. The fused stainless steel is an elevated temperature and this is considered that it generates by reacting with the oxygen in an ambient atmosphere, or the oxygen of atomization water. That is, when the powder manufactured by this approach was investigated by electron diffraction, in the powdered surface section, it is Fe₃O₄. It was checked that the multiple oxide used as a principal component exists. Moreover, it became clear by experiment that the way with much Mn is good as a chemical entity of desirable stainless steel for forming a black oxide skin, and little way of Si is good for this and the contrary. Therefore, it was checked that the component ratio (Mn/Si) of Mn and Si of the chemical entity of stainless steel is important, and it is desirable that this ratio is 0.75 or more. Furthermore, when the oxygen density of an

oxidizing atmosphere was increased, it also turned out that the black concentration of the surface section of the powder generated since oxidation reaction was promoted also increases.

[0007]

[Example] It dissolves with the high frequency induction furnace which carried out the seal of the 50kg of the stainless steel which has the chemical entity of Table 1 - 3 by argon gas, this melt is flowed out of tundish through a nozzle at the temperature of about 1650 degrees C, and it is about 1000kg/cm² to this in the ambient atmosphere in air. High-pressure water was sprayed and stainless steel powder was manufactured. On the other hand, as shown in Table 4 as an example of a comparison, it was made to correspond to the example of this invention, and mostly, the ratio of (Mn/Si) was mostly made below fixed for 50kg of stainless steel of the same component on the same conditions, and stainless steel powder was manufactured. When the chemical entity of stainless steel and the ambient atmosphere in the case of water atomization were changed, these examples of a comparison went in order to investigate how the color of stainless steel powder changes. In addition, the mean particle diameter after classification of the stainless steel powder obtained in these examples and the example of a comparison was about 9.5 microns.

[0008] Next, these examples are explained to a detail. First, about SUS304L which Table 1 is an example about austenitic stainless steel, and is the fundamental steel type of especially austenitic stainless steel, when the ratio (Mn/Si) of Mn and Si is changed variously, the color of stainless steel powder investigates how it changes. Here, as for O mark, dark black and x mark show a metal color about whenever [black], as for black and O mark (table 1- table 4 also any the same).

[0009] That is, it was the example to which examples 1-6 kept Si constant with 0.40%, and Mn was made to increase from 0.30% to 2.01%, and although all six examples were altogether acquired for black stainless steel powder, it followed on the ratio (Mn/Si) of Mn and Si increasing with 0.75 to 5.03, and the result which the black concentration (whenever [black]) of stainless steel powder increases was obtained. Moreover, it was the example to which examples 7-11 kept Si constant with 0.61%, and Mn was made to increase from 0.52% to 2.02%, and also in this case, although all five examples were altogether acquired for black stainless steel powder, the ratio (Mn/Si) of Mn and Si followed on increasing, and the result which the black concentration (whenever [black]) of stainless steel powder increases was obtained. Moreover, are the example to which examples 11-15 kept Si constant with 0.80%, and Mn was made to increase from 0.63% to 2.02%, and also in this case, although black stainless steel powder was

obtained altogether, five examples Also in this case, like the above, the ratio (Mn/Si) of Mn and Si followed on increasing, and the result which the black concentration (whenever [black]) of stainless steel powder increases was obtained.

[0010]

[Table 1]

	No	化 学 成 分					
		C	Si	Mn	Cr	NI	
实 施	1	0.010	0.40	0.30	18.2	9.6	
	2	0.010	0.40	0.41	18.3	9.5	
	3	0.011	0.40	0.72	18.3	9.6	
	4	0.009	0.40	1.00	18.2	9.6	
	5	0.010	0.40	1.53	18.2	9.4	
	6	0.010	0.40	2.01	18.4	9.6	
	7	0.010	0.61	0.52	18.3	9.5	
	8	0.011	0.61	0.81	18.5	9.7	
	9	0.010	0.61	1.03	18.7	9.6	
	10	0.010	0.61	1.51	18.4	9.6	
例	11	0.009	0.61	2.02	18.3	9.7	
	12	0.010	0.80	0.63	18.6	9.5	
	13	0.010	0.80	1.01	18.6	9.6	
	14	0.011	0.80	1.52	18.5	9.4	
	15	0.011	0.80	2.00	18.4	9.6	

[0011] Next, about SUS410L which Table 2 is an example about martensitic stainless steel, and is the fundamental steel type of especially martensitic stainless steel, when the ratio (Mn/Si) of Mn and Si is changed variously, the color of stainless steel powder investigates how it changes. That is, it was the example to which examples 16-21 kept Si constant with 0.40%, and Mn was made to increase from 0.31% to 2.00%, and although all six examples were altogether acquired for black stainless steel powder, it followed on the ratio (Mn/Si) of Mn and Si increasing with 0.78 to 5.00, and the result which the black concentration (whenever [black]) of stainless steel powder increases was obtained. Moreover, it was the example to which examples 22-26 kept Si constant with 0.60%, and Mn was made to increase from 0.51% to 2.01%, and also in this case, although all five examples were altogether acquired for black stainless steel powder, the ratio (Mn/Si) of Mn and Si followed on increasing, and the result which the black concentration (whenever [black]) of stainless steel powder increases was obtained. Moreover, it was the example to which examples 27-30 kept Si constant with 0.80%, and Mn was made to increase from 0.63% to 2.01%, and also in this case, although all four examples were altogether acquired for black stainless steel powder, also in this case, like the above, the ratio (Mn/Si) of Mn and Si followed on increasing, and the result which the black concentration (whenever [black]) of stainless steel powder increases was obtained.

[0012]

[Table 2]

	No	化 学 成 分 (wt%)							粉末の色	黒色度
		C	Si	Mn	Cr	P	S	Mn/Si		
実施例	16	0.010	0.40	0.31	12.6	0.02	0.003	0.78	黒色	○
	17	0.010	0.40	0.42	12.6	0.02	0.003	1.05	黒色	○
	18	0.010	0.40	0.70	12.4	0.02	0.002	1.75	黒色	○
	19	0.011	0.40	1.02	12.5	0.01	0.003	2.55	黒色	◎
	20	0.011	0.40	1.51	12.6	0.02	0.003	3.78	黒色	◎
	21	0.010	0.40	2.00	12.6	0.02	0.002	5.00	黒色	◎
	22	0.010	0.60	0.51	12.5	0.02	0.003	0.85	黒色	○
	23	0.009	0.60	0.80	12.4	0.01	0.003	1.33	黒色	○
	24	0.010	0.60	1.02	12.3	0.01	0.003	1.70	黒色	○
	25	0.010	0.60	1.51	12.2	0.02	0.002	2.52	黒色	◎
	26	0.011	0.60	2.01	12.6	0.02	0.002	3.35	黒色	◎
	27	0.010	0.80	0.63	12.6	0.02	0.003	0.79	黒色	○
	28	0.010	0.80	1.02	12.5	0.01	0.003	1.28	黒色	○
	29	0.010	0.80	1.51	12.5	0.01	0.002	1.89	黒色	○
	30	0.010	0.80	2.01	12.6	0.02	0.003	2.51	黒色	◎

[0013] Furthermore, about SUS430L which Table 3 is an example about ferritic stainless steel, and is the fundamental steel type of especially ferritic stainless steel, when the ratio (Mn/Si) of Mn and Si is changed variously, the color of stainless steel powder investigates how it changes. That is, it was the example to which examples 31-36 kept Si constant with 0.40%, and Mn was made to increase from 0.32% to 2.01%, and although all six examples were altogether acquired for black stainless steel powder, it followed on the ratio (Mn/Si) of Mn and Si increasing with 0.80 to 5.03, and the result which the black concentration (whenever [black]) of stainless steel powder increases was obtained. Moreover, it was the example to which examples 37-41 kept Si constant with 0.60%, and Mn was made to increase from 0.52% to 2.03%, and also in this case, although all five examples were altogether acquired for black stainless steel powder, the ratio (Mn/Si) of Mn and Si followed on increasing, and the result which the black concentration (whenever [black]) of stainless steel powder increases was obtained. Moreover, it was the example to which examples 42-45 kept Si constant with 0.80%, and Mn was made to increase from 0.62% to 2.00%, and also in this case, although all four examples were altogether acquired for black stainless steel powder, also in this case, like the above, the ratio (Mn/Si) of Mn and Si followed on increasing, and the result which the black concentration (whenever [black]) of stainless steel powder increases

was obtained.

[0014]

[Table 3]

	No	化 学 成 分 (wt%)							粉末の色	黒色度
		C	Si	Mn	Cr	P	S	Mn/Si		
実 施 例	3 1	0.010	0.40	0.32	17.4	0.01	0.002	0.80	黒 色	○
	3 2	0.010	0.40	0.40	17.3	0.02	0.003	1.00	黒 色	○
	3 3	0.010	0.40	0.71	17.4	0.02	0.003	1.78	黒 色	○
	3 4	0.011	0.40	1.00	17.4	0.02	0.002	2.50	黒 色	◎
	3 5	0.010	0.40	1.53	17.3	0.01	0.003	3.83	黒 色	◎
	3 6	0.010	0.40	2.01	17.3	0.02	0.003	5.03	黒 色	◎
	3 7	0.009	0.60	0.52	17.5	0.02	0.003	0.87	黒 色	○
	3 8	0.010	0.60	0.81	17.4	0.01	0.002	1.35	黒 色	○
	3 9	0.010	0.60	1.03	17.4	0.02	0.002	1.72	黒 色	○
	4 0	0.010	0.60	1.54	17.4	0.01	0.003	2.57	黒 色	◎
	4 1	0.011	0.60	2.03	17.6	0.01	0.003	3.38	黒 色	◎
	4 2	0.011	0.80	0.62	17.6	0.02	0.002	0.78	黒 色	○
	4 3	0.010	0.80	1.04	17.3	0.02	0.003	1.30	黒 色	○
	4 4	0.010	0.80	1.51	17.4	0.01	0.002	1.89	黒 色	○
	4 5	0.010	0.80	2.00	17.5	0.02	0.003	2.50	黒 色	◎

[0015] Moreover, Table 4 is what showed the example of a comparison corresponding to each example, and the examples 1-4 of a comparison are [martensitic stainless steel and the examples 9-12 of a comparison of austenitic stainless steel and the examples 5-8 of a comparison] examples about ferritic stainless steel. Each ratio (Mn/Si) of Mn and Si of these examples of a comparison was 0.72 or less thing, and all the colors of the generated stainless steel powder are metal colors, and were not able to obtain desired powder.

[0016]

[Table 4]

	No	化 学 成 分 (wt%)								粉末の色	黒色度
		C	Si	Mn	Cr	Ni	P	S	Mn/Si		
比 較 例	1	0.010	0.40	0.21	18.3	9.4	0.02	0.003	0.53	金属色	×
	2	0.010	0.61	0.43	18.4	9.3	0.01	0.002	0.70	金属色	×
	3	0.010	0.81	0.50	18.6	9.5	0.01	0.002	0.62	金属色	×
	4	0.011	1.01	0.72	18.4	9.2	0.02	0.003	0.71	金属色	×
	5	0.011	0.41	0.23	12.4	—	0.02	0.003	0.56	金属色	×
	6	0.010	0.63	0.44	12.6	—	0.01	0.002	0.70	金属色	×
	7	0.010	0.81	0.54	12.3	—	0.02	0.003	0.67	金属色	×
	8	0.010	1.03	0.70	12.5	—	0.02	0.003	0.68	金属色	×
	9	0.009	0.40	0.24	17.4	—	0.01	0.002	0.60	金属色	×
	10	0.010	0.60	0.40	17.3	—	0.02	0.002	0.67	金属色	×
	11	0.010	0.81	0.52	17.1	—	0.01	0.002	0.64	金属色	×
	12	0.010	1.03	0.70	17.5	—	0.02	0.003	0.68	金属色	×

[0017]

[Effect of the Invention] According to this invention, it is possible to manufacture black stainless steel powder by low cost comparatively simply, and since a resin product etc. can be made into high specific gravity, a metaled feeling of mass and a high-class feeling can be given and the added value of goods can be increased by adding this powder for a resin product etc., effectiveness is very large practically.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-60209

(43) 公開日 平成8年(1996)3月5日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 2 F	9/08	A		
	1/00	T		
	1/02	F		
C 2 3 C	8/18			

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平6-210768	(71) 出願人	000207735 大平洋金属株式会社 東京都千代田区大手町 1 丁目 6 番 1 号
(22) 出願日	平成 6 年(1994) 8 月 12 日	(72) 発明者	中林 興榮 青森県八戸市大字河原木字遠山新田 (番地なし) 大平洋金属株式会社八戸製造所内
		(72) 発明者	志村 辰裕 青森県八戸市大字河原木字遠山新田 (番地なし) 大平洋金属株式会社八戸製造所内
		(72) 発明者	苔米地 俊弘 青森県八戸市大字河原木字遠山新田 (番地なし) 大平洋金属株式会社八戸製造所内
		(74) 代理人	弁理士 萩原 康弘 (外 1 名) 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 黒色ステンレス鋼粉末の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 樹脂製品等に添加することにより、樹脂製品等を高比重にして金属の質感、高級感等を付与するのに使用する黒色ステンレス鋼粉末の製造方法を提供する。

【構成】 (1) 溶融したステンレス鋼を酸化性雰囲気中で、水アトマイズ法により粉末化することにより、粉末の表面部に黒色の酸化被膜を形成すること。及び

(2) ステンレス鋼の化学成分中 Mn と S i の成分比率 (Mn / S i) を、0.75 以上に規制したことを特徴とする。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 熔融したステンレス鋼を酸化性雰囲気中で、水アトマイズ法により粉末化することにより、粉末の表面部に黒色の酸化被膜を形成することを特徴とする黒色ステンレス鋼粉末の製造方法。

【請求項2】 ステンレス鋼の化学成分中MnとSiの成分比率(Mn/Si)が、0.75以上からなる熔融したステンレス鋼を酸化性雰囲気中で、水アトマイズ法により粉末化することにより、粉末の表面部に黒色の酸化被膜を形成することを特徴とする黒色ステンレス鋼粉末の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、樹脂製品等に添加することにより、樹脂製品等を高比重にして金属の質感、高級感を付与するのに使用する黒色ステンレス鋼粉末の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】最近、家電製品等に使用されるプラスチック樹脂は、軽量だけでは余り特徴がなく、ある一定の重さを有する樹脂が注目されている。樹脂本来の比重は約1前後であるが、比重が3～5程度の樹脂成形品の需要が増加している。このような高比重の樹脂成形品の主要目的は、金属の質感を出して商品の付加価値を増大させるところにある。この機能を付与する目的で、各種の金属粉末が適用されていることは周知の事実である。この中でステンレス鋼粉末は他の金属粉末と異なり、添加した樹脂中で樹脂の水分と反応しても発錆することがなく、かつ人体に対しても無害であることから一般消費材に多量に活用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このステンレス鋼粉末をそのままの状態で使用するには大きな問題がある。即ち、通常、ステンレス鋼粉末を製造するには、熔融したステンレス鋼を水アトマイズ法またはガスアトマイズ法によって製造しているが、製造過程で噴霧破砕する際に、その雰囲気は通常不活性ガス雰囲気で行い、粉末の酸化を防止しており、製造される粉末は金属光沢を呈している。また、ステンレス鋼の成分に関しても、マンガンを極力低く抑え、かつシリコンを極力高めることにより、製造される粉末は前記と同様に金属光沢を呈する。従って、これらのステンレス鋼粉末をそのままの状態樹脂に添加しても樹脂の色調とマッチしない。

【0004】一般に、金属、特にステンレス鋼を黒色化する方法は、物理的には、金属表面が可視光線をすべて吸収する被膜で覆うことが必要である。このためには、黒色塗料の塗布や、インコカラーと称して重クロム酸カリウム溶液中で電解により、ステンレス鋼の表面に黒色の被膜(酸化物)を生成させる方法がある。しかしなが

ら、前者の方法は、塗料の塗布の工程が複雑で、コスト高になり、他方後者の方法は、技術的に粉末には適用することができない。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は前記のような課題を解決するために、下記の如き製造方法の特徴とする。即ち、本発明の要旨は、(1)熔融したステンレス鋼を酸化性雰囲気中で、水アトマイズ法により粉末化することにより、粉末の表面部に黒色の酸化被膜を形成することを特徴とする黒色ステンレス鋼粉末の製造方法。及び(2)ステンレス鋼の化学成分中MnとSiの成分比率(Mn/Si)が、0.75以上からなる熔融したステンレス鋼を酸化性雰囲気中で、水アトマイズ法により粉末化することにより、粉末の表面部に黒色の酸化被膜を形成することを特徴とする黒色ステンレス鋼粉末の製造方法にある。

【0006】

【作用】本発明は熔融したステンレス鋼を酸化性雰囲気中で、水アトマイズ法により粉末化することにより、粉末の表面部に黒色の酸化被膜を形成する。これは、熔融したステンレス鋼が高温で、雰囲気中の酸素またはアトマイズ水の酸素と反応することにより生成するものと思料される。即ち、この方法によって製造された粉末を電子線回折で調べてみたところ、粉末の表面部には、Fe₃O₄を主成分とする複合酸化物が存在しているのが確認された。また、黒色の酸化被膜を形成するための、好ましいステンレス鋼の化学成分としては、Mnが多いほうがよく、これと反対にSiは少ないほうがよいことが実験によって判明した。従って、ステンレス鋼の化学成分のMnとSiの成分比率(Mn/Si)が重要で、この比が0.75以上であることが好ましいことが確認された。更に、酸化性雰囲気中の酸素濃度を増加すると、酸化反応が促進されるために生成した粉末の表面部の黒色の濃度も増すことも判った。

【0007】

【実施例】表1～表3の化学成分を有するステンレス鋼50kgをアルゴンガスでシールした高周波誘導炉で溶解し、この熔融物を約1650℃の温度で、タンディッシュからノズルを通して流出し、空気中の雰囲気中で、これに約1000kg/cm²の高圧水を吹き付けてステンレス鋼粉末を製造した。一方、比較例として表4に示すように、本発明の実施例に対応させてほぼ同一成分のステンレス鋼50kgを、ほぼ同一条件で(Mn/Si)の比率を一定以下にしてステンレス鋼粉末を製造した。これらの比較例は、ステンレス鋼の化学成分や水アトマイズの際の雰囲気を変えた場合に、ステンレス鋼粉末の色がどのように変化するかを調べるために行った。なお、これらの実施例及び比較例で得られたステンレス鋼粉末の分級後の平均粒径は約9.5ミクロンであった。

【0008】次に、これらの実施例について詳細に説明する。まず、表1はオーステナイト系ステンレス鋼についての例で、特にオーステナイト系ステンレス鋼の基本的な鋼種であるSUS304Lについて、MnとSiの比率(Mn/Si)をいろいろと変えた場合に、ステンレス鋼粉末の色がどのように変化するかを調べたものである。ここで、黒色度について○印は黒色、◎印は濃黒色、×印は金属色を示す(表1～表4何れも同様)。

【0009】すなわち、実施例1～6はSiを0.40%と一定に保ち、Mnを0.30%から2.01%まで増加させた例で、6つの例とも全て黒色のステンレス鋼粉末が得られたが、MnとSiの比率(Mn/Si)が0.75から5.03と増加するに伴い、ステンレス鋼粉末の黒色の濃度(黒色度)が増してくる結果が得られ*

*た。また、実施例7～11はSiを0.61%と一定に保ち、Mnを0.52%から2.02%まで増加させた例で、この場合にも5つの例とも全て黒色のステンレス鋼粉末が得られたが、MnとSiの比率(Mn/Si)が増加するに伴い、ステンレス鋼粉末の黒色の濃度(黒色度)が増してくる結果が得られた。また、実施例11～15はSiを0.80%と一定に保ち、Mnを0.63%から2.02%まで増加させていた例で、この場合にも5つの例とも全て黒色のステンレス鋼粉末が得られたが、この場合も前記と同様に、MnとSiの比率(Mn/Si)が増加するに伴い、ステンレス鋼粉末の黒色の濃度(黒色度)が増してくる結果が得られた。

【0010】

【表1】

	No	化 学 成 分 (wt%)								粉末の色	黒色度
		C	Si	Mn	Cr	Ni	P	S	Mn/Si		
実 施 例	1	0.010	0.40	0.30	18.2	9.6	0.01	0.003	0.75	黒 色	○
	2	0.010	0.40	0.41	18.3	9.5	0.02	0.002	1.03	黒 色	○
	3	0.011	0.40	0.72	18.3	9.6	0.01	0.003	1.80	黒 色	○
	4	0.009	0.40	1.00	18.2	9.6	0.02	0.003	2.50	黒 色	◎
	5	0.010	0.40	1.53	18.2	9.4	0.02	0.003	3.83	黒 色	◎
	6	0.010	0.40	2.01	18.4	9.6	0.02	0.002	5.03	黒 色	◎
	7	0.010	0.61	0.52	18.3	9.5	0.01	0.002	0.85	黒 色	○
	8	0.011	0.61	0.81	18.5	9.7	0.01	0.003	1.33	黒 色	○
	9	0.010	0.61	1.03	18.7	9.6	0.02	0.003	1.72	黒 色	○
	10	0.010	0.61	1.51	18.4	9.6	0.01	0.003	2.84	黒 色	◎
	11	0.009	0.61	2.02	18.3	9.7	0.02	0.002	3.31	黒 色	◎
	12	0.010	0.80	0.63	18.6	9.5	0.02	0.003	0.79	黒 色	○
	13	0.010	0.80	1.01	18.6	9.6	0.01	0.002	1.26	黒 色	○
	14	0.011	0.80	1.52	18.5	9.4	0.02	0.002	1.90	黒 色	◎
	15	0.011	0.80	2.00	18.4	9.6	0.02	0.003	2.50	黒 色	◎

【0011】次に、表2はマルテンサイト系ステンレス鋼についての例で、特にマルテンサイト系ステンレス鋼の基本的な鋼種であるSUS410Lについて、MnとSiの比率(Mn/Si)をいろいろと変えた場合に、ステンレス鋼粉末の色がどのように変化するかを調べたものである。すなわち、実施例16～21はSiを0.40%と一定に保ち、Mnを0.31%から2.00%まで増加させた例で、6つの例とも全て黒色のステンレス鋼粉末が得られたが、MnとSiの比率(Mn/Si)が0.78から5.00と増加するに伴い、ステンレス鋼粉末の黒色の濃度(黒色度)が増してくる結果が得られた。また、実施例22～26はSiを0.60%と一定に保ち、Mnを0.51%から2.01%まで

増加させた例で、この場合にも5つの例とも全て黒色のステンレス鋼粉末が得られたが、MnとSiの比率(Mn/Si)が増加するに伴い、ステンレス鋼粉末の黒色の濃度(黒色度)が増してくる結果が得られた。また、実施例27～30はSiを0.80%と一定に保ち、Mnを0.63%から2.01%まで増加させた例で、この場合にも4つの例とも全て黒色ステンレス鋼粉末が得られたが、この場合も前記と同様に、MnとSiの比率(Mn/Si)が増加するに伴い、ステンレス鋼粉末の黒色の濃度(黒色度)が増してくる結果が得られた。

【0012】

【表2】

	No	化 学 成 分 (wt%)							粉末の色	黒色度
		C	Si	Mn	Cr	P	S	Mn/Si		
実施例	16	0.010	0.40	0.31	12.6	0.02	0.003	0.78	黒色	○
	17	0.010	0.40	0.42	12.6	0.02	0.003	1.05	黒色	○
	18	0.010	0.40	0.70	12.4	0.02	0.002	1.75	黒色	○
	19	0.011	0.40	1.02	12.5	0.01	0.003	2.55	黒色	●
	20	0.011	0.40	1.51	12.6	0.02	0.003	3.78	黒色	●
	21	0.010	0.40	2.00	12.6	0.02	0.002	5.00	黒色	●
	22	0.010	0.60	0.51	12.5	0.02	0.003	0.85	黒色	○
	23	0.009	0.60	0.80	12.4	0.01	0.003	1.33	黒色	○
	24	0.010	0.60	1.02	12.3	0.01	0.003	1.70	黒色	○
	25	0.010	0.60	1.51	12.2	0.02	0.002	2.52	黒色	●
	26	0.011	0.60	2.01	12.6	0.02	0.002	3.35	黒色	●
	27	0.010	0.80	0.63	12.6	0.02	0.003	0.79	黒色	○
	28	0.010	0.80	1.02	12.5	0.01	0.003	1.28	黒色	○
	29	0.010	0.80	1.51	12.5	0.01	0.002	1.89	黒色	○
	30	0.010	0.80	2.01	12.6	0.02	0.003	2.51	黒色	●

【0013】更に、表3はフェライト系ステンレス鋼についての例で、特にフェライト系ステンレス鋼の基本的な鋼種であるSUS430Lについて、MnとSiの比率(Mn/Si)をいろいろと変えた場合に、ステンレス鋼粉末の色がどのように変化するかを調べたものである。即ち、実施例31～36はSiを0.40%と一定に保ち、Mnを0.32%から2.01%まで増加させた例で、6つの例とも全て黒色のステンレス鋼粉末が得られたが、MnとSiの比率(Mn/Si)が0.80から5.03と増加するに伴い、ステンレス鋼粉末の黒色の濃度(黒色度)が増してくる結果が得られた。また、実施例37～41はSiを0.60%と一定に保ち、Mnを0.52%から2.03%まで増加させた例

で、この場合にも5つの例とも全て黒色のステンレス鋼粉末が得られたが、MnとSiの比率(Mn/Si)が増加するに伴い、ステンレス鋼粉末の黒色の濃度(黒色度)が増してくる結果が得られた。また、実施例42～45はSiを0.80%と一定に保ち、Mnを0.62%から2.00%まで増加させた例で、この場合にも4つの例とも全て黒色ステンレス鋼粉末が得られたが、この場合も前記と同様に、MnとSiの比率(Mn/Si)が増加するに伴い、ステンレス鋼粉末の黒色の濃度(黒色度)が増してくる結果が得られた。

【0014】

【表3】

	No	化 学 成 分 (wt%)							粉末の色	黒色度
		C	Si	Mn	Cr	P	S	Mn/Si		
実 施 例	3 1	0.010	0.40	0.32	17.4	0.01	0.002	0.80	黒 色	○
	3 2	0.010	0.40	0.40	17.3	0.02	0.003	1.00	黒 色	○
	3 3	0.010	0.40	0.71	17.4	0.02	0.003	1.78	黒 色	○
	3 4	0.011	0.40	1.00	17.4	0.02	0.002	2.50	黒 色	◎
	3 5	0.010	0.40	1.53	17.3	0.01	0.003	3.83	黒 色	◎
	3 6	0.010	0.40	2.01	17.3	0.02	0.003	5.03	黒 色	◎
	3 7	0.009	0.60	0.52	17.5	0.02	0.003	0.87	黒 色	○
	3 8	0.010	0.60	0.81	17.4	0.01	0.002	1.35	黒 色	○
	3 9	0.010	0.60	1.03	17.4	0.02	0.002	1.72	黒 色	○
	4 0	0.010	0.60	1.54	17.4	0.01	0.003	2.57	黒 色	◎
	4 1	0.011	0.60	2.03	17.6	0.01	0.003	3.38	黒 色	◎
	4 2	0.011	0.80	0.62	17.6	0.02	0.003	0.78	黒 色	○
	4 3	0.010	0.80	1.04	17.3	0.02	0.003	1.30	黒 色	○
	4 4	0.010	0.80	1.51	17.4	0.01	0.002	1.89	黒 色	○
	4 5	0.010	0.80	2.00	17.5	0.02	0.003	2.50	黒 色	◎

【0015】また、表4は各実施例に対応した比較例を示したもので、比較例1～4はオーステナイト系ステンレス鋼、比較例5～8はマルテンサイト系ステンレス鋼、比較例9～12はフェライト系ステンレス鋼についての例である。これらの比較例のMnとSiの比率(M*

n/Si)は、いずれも0.72以下のもので、生成したステンレス鋼粉末の色は全て金属色であり、所望の粉末を得ることができなかった。

【0016】

【表4】

	No	化 学 成 分 (wt%)								粉末の色	黒色度
		C	Si	Mn	Cr	Ni	P	S	Mn/Si		
比 較 例	1	0.010	0.40	0.21	18.3	9.4	0.02	0.003	0.53	金属色	×
	2	0.010	0.61	0.43	18.4	9.3	0.01	0.002	0.70	金属色	×
	3	0.010	0.81	0.50	18.6	9.5	0.01	0.002	0.62	金属色	×
	4	0.011	1.01	0.72	18.4	9.2	0.02	0.003	0.71	金属色	×
	5	0.011	0.41	0.23	12.4	—	0.02	0.003	0.56	金属色	×
	6	0.010	0.63	0.44	12.6	—	0.01	0.002	0.70	金属色	×
	7	0.010	0.81	0.54	12.3	—	0.02	0.003	0.67	金属色	×
	8	0.010	1.03	0.70	12.5	—	0.02	0.003	0.68	金属色	×
	9	0.009	0.40	0.24	17.4	—	0.01	0.002	0.60	金属色	×
	10	0.010	0.60	0.40	17.3	—	0.02	0.002	0.67	金属色	×
	11	0.010	0.81	0.52	17.1	—	0.01	0.002	0.64	金属色	×
	12	0.010	1.03	0.70	17.5	—	0.02	0.003	0.68	金属色	×

【0017】

【発明の効果】本発明によれば、黒色ステンレス鋼粉末を比較的簡単に且つ低コストで製造することが可能で、この粉末を樹脂製品等に添加することにより、樹脂製品

等を高比重にして金属の質感、高級感を付与でき、商品の付加価値を増大させることができるので、実用上極めて効果が大きい。

フロントページの続き

(72)発明者 和田 喜美男

青森県八戸市大字河原木字遠山新田（番地
なし） 大平洋金属株式会社八戸製造所内